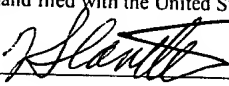


10-18-02
PATENT
Docket No. 204552021700

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on November 13, 2001


N. Slaveter

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Tetsuyoshi INOUE, et al.

Serial No.: to be assigned

Filing Date: November 13, 2001

For: SEMICONDUCTOR LASER
MANUFACTURING METHOD AND
SEMICONDUCTOR LASER

Examiner: to be assigned

Group Art Unit: to be assigned

10879 U.S. PTO
09/987010
11/13/01

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing of Japanese Patent Application No. 2000-354191, filed November 21, 2000.

The certified priority document is attached to perfect Applicants' claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from these documents and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, Applicants petition for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to

charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of these documents to **Deposit Account No. 03-1952**, referencing 204552021700.

Dated: November 13, 2001

Respectfully submitted,

By: _____



Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster ^{LLP}
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20006-1888
Telephone: (202) 887-1545
Facsimile: (202) 263-8396

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc879 U.S. PTO
09/987010
11/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-354191

出 願 人

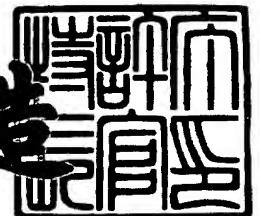
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 9月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3086870

【書類名】 特許願

【整理番号】 173913

【提出日】 平成12年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00
H01S 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 井上 哲修

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 松原 和徳

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100084146

【弁理士】

【氏名又は名称】 山崎 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003090

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体レーザー装置の製造方法および半導体レーザー装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザーチップを基板上に搭載した半導体レーザー装置の製造方法において、

上記基板上に上記導電性ダイボンドペーストを塗布する工程と、

上記導電性ダイボンドペーストが塗布された上記基板上に上記半導体レーザーチップを搭載する工程と、

上記基板上に搭載された上記半導体レーザーチップを上記基部側に加圧しながら加熱することにより上記導電性ダイボンドペーストを仮硬化させ工程と、

上記仮硬化の工程の後、上記導電性ダイボンドペーストを本硬化させる工程とを有することを特徴とする半導体レーザー装置の製造方法。

【請求項 2】 金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザーチップを基板上に搭載した半導体レーザー装置において、

上記半導体レーザー装置の熱抵抗が $90^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以下であることを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の半導体レーザー装置において、

上記半導体レーザーチップの側面において上記半導体レーザーチップのダイボンド面からの上記導電性ダイボンドペーストの這い上がり高さを $40\mu\text{m}$ 以下としたことを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 に記載の半導体レーザー装置において、

上記半導体レーザーチップのダイボンド面と上記基部との間に介在する上記導電性ダイボンドペーストの厚さを $5\mu\text{m}$ 以下にしたことを特徴とする半導体レーザー装置。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の半導体レーザー装置において、

上記金属を用いた導電性ダイボンドペーストは銀ペーストであることを特徴とする半導体レーザー装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、量産性に優れたダイボンドペーストを用いて組立てられた半導体レーザ装置の製造方法および半導体レーザ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、半導体レーザ装置としては、図 7 に示すように、ステム 2 1 に設けられたサブマウント 2 3 に半導体レーザチップ 2 4 をダイボンドし、キャップ 2 5 で蓋をしたものがある。上記半導体レーザチップ 2 4 から出射されたレーザ光は、キャップ 2 5 に設けられたガラス 2 6 を通して出力される。そして、ステム 2 1 上のモニター用フォトダイオード 2 2 は、半導体レーザチップ 2 4 のガラス 2 6 側とは反対の側から出射された光を検出して、ガラス 2 6 側に出射された光の強さを推測するのに用いる。

【 0 0 0 3 】

また、他の半導体レーザ装置としては、図 8 に示すように、ホログラムレーザと呼ばれる集積化半導体レーザ装置がある。この半導体レーザ装置は、図 7 に示す半導体レーザ装置と同様の構成の半導体レーザ装置にホログラム素子 3 4 を一体化している。上記ホログラム素子 3 4 を用いた半導体レーザ装置は、主に光ディスク用の光源として用いられ、半導体レーザチップ 3 2 から出射された光は、ホログラム素子 3 4 を介して光ディスクに照射される。そして、光ディスクからの反射光をホログラム素子 3 4 の表面に形成したホログラム 3 4 a で O P I C 受光チップ 3 3 (複数の受光部および信号処理回路を集積化した受光素子)の方向に回折効果により偏向、集光して、光ディスクに記録された信号を検出する。上記半導体レーザチップ 3 2 は、ステム 3 1 にダイボンドされているが、図 8 では簡単のため、ダイボンド用のサブマウントを省略している。

【 0 0 0 4 】

図 9 (a)～(c)は図 7 , 図 8 の半導体レーザ装置の製造方法を説明する図であり、図 9 は半導体レーザチップがダイボンドされる部分のみを示している。なお、ダイボンド用のロー材としては、金とスズの合金、半田およびインジウム等の熱

伝導,電気伝導のよい金属が良く用いられるが、金属ロー材は、一般に溶融温度が200℃以上と高いために使用し難いという問題がある。また、溶融温度が低いインジウムを用いたロー材では、使用中に軟化して半導体レーザーチップが動いてしまう。一方、金属を用いた導電性ダイボンドペーストである銀ペーストは、室温でもペースト状で使いやすく、150℃程度の比較的低い温度で硬化し、高温にさらされた場合も、硬くなることがあっても軟化して半導体レーザーチップが動くという問題がないので、近年、広く用いられている。

【0005】

以下、図9(a)~(c)を用いて半導体レーザー装置の製造方法を説明する。

まず、図9(a)に示すように、室温においてステム41(またはサブマウント)上に銀ペースト42を塗布する。

次に、図9(b)に示すように、半導体レーザーチップ43を銀ペースト42を塗布した位置に置き、加圧して半導体レーザー装置の形態とする。このときの加圧は、一瞬で半導体レーザーチップ43とステム41(またはサブマウント)との隙間に入った銀ペーストを追い出すために行う。

次に、図9(c)に示すように、図9(b)で作った半導体レーザー装置を恒温槽45内に入れて加熱し、銀ペースト42を硬化させることによりダイボンドが完了する。このときの銀ペーストの硬化条件としては150℃、1時間程度としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記半導体レーザー装置のダイボンドに用いる銀ペーストは、銀の針状結晶やフレーク等の形にした粉末を樹脂に充填したものであるもので、電気抵抗,熱抵抗が金属製のロー材に比べて大きいという欠点がある。特に熱抵抗は、ロー材にインジウムを用いた半導体レーザー装置の場合は60℃/W程度であるが、銀ペーストを用いた半導体レーザー装置の場合は100℃/W以上あって、実用上問題であることが分かった。このように熱抵抗が高くと、活性層で発生した熱がステムに伝わり難いため、活性層の温度がどんどん上昇して半導体レーザーチップが故障する虞れがある。

【0007】

また、恒温槽内で加熱して銀ペーストを硬化し、ステム上に半導体レーザーチップを固定するとき、半導体レーザーチップを押さえていないため、半導体レーザーチップが銀ペーストに載っているだけの状態である。このため、半導体レーザーチップとステムの間に介在する銀ペーストの厚さが一定にならないので、半導体レーザーチップとステムとの接合状態が安定せず、電気抵抗が安定しないために動作電流がばらつくという問題がある。

【0008】

さらに、上記銀ペーストが半導体レーザーチップの側面を這い上がって半導体レーザーチップの活性層に達し、銀ペーストにより半導体レーザーチップが短絡するという問題がある。これは、恒温槽内で半導体レーザー装置全体を暖めると、銀ペーストが半導体レーザーチップ側面を這い上がっていくが、その高さが制御できないためである。

【0009】

そこで、この発明の目的は、熱抵抗を下げることができると共に、動作電流のばらつきを抑制でき、半導体レーザーチップの短絡を防止できる半導体レーザー装置の製造方法および半導体レーザー装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の半導体レーザー装置の製造方法は、金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザーチップを基部上に搭載した半導体レーザー装置の製造方法において、上記基部上に上記導電性ダイボンドペーストを塗布する工程と、上記導電性ダイボンドペーストが塗布された上記基部上に上記半導体レーザーチップを搭載する工程と、上記基部上に搭載された上記半導体レーザーチップを上記基部側に加圧しながら加熱することにより上記導電性ダイボンドペーストを仮硬化させる工程と、上記仮硬化の工程の後、上記導電性ダイボンドペーストを本硬化させる工程とを有することを特徴としている。

【0011】

上記半導体レーザー装置の製造方法によれば、ステム、サブマウントまたは配線

基板等の基部に、金属を用いた導電性ダイボンドペースト(銀ペースト、銅ペーストまたは銀パラジウムペースト等)を塗布し、その導電性ダイボンドペーストが塗布された基部上に上記半導体レーザーチップを搭載する。そして、上記半導体レーザーチップを基部側に加圧しながら加熱することにより導電性ダイボンドペーストを仮硬化させて、半導体レーザーチップを動かないように上記基部に固定した後、導電性ダイボンドペーストを本硬化させる。上記仮硬化時に半導体レーザーチップを上方から基部側に向って加圧することによって、半導体レーザーチップと基部との間に介在する導電性ダイボンドペーストの厚さを $5\mu\text{m}$ 以下に保てるため、接合状態を安定させることができる。したがって、熱抵抗を下げることもできると共に、熱抵抗、電気抵抗を安定させて動作電流のばらつきを抑制できる。また、上記仮硬化により導電性ダイボンドペーストの粘度がすでに高くなっているため、仮硬化後の本硬化の工程で例えば恒温槽内で全体を暖めて導電性ダイボンドペーストを硬化させたときに、半導体レーザーチップの側面においてダイボンド面からの導電性ダイボンドペーストの這い上がり高さを $40\mu\text{m}$ 以下にできる。したがって、導電性ダイボンドペーストの這い上がりが半導体レーザーチップの活性層の位置より高くないので、半導体レーザーチップの短絡を防止することができる。

【 0 0 1 2 】

また、この発明の半導体レーザー装置は、金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザーチップを基部上に搭載した半導体レーザー装置において、上記半導体レーザー装置の熱抵抗が $90^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以下であることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

上記金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザーチップを基部上に搭載する場合、従来の例えば銀ペーストを用いたダイボンドでは熱抵抗が $100^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以上あり、実用上信頼性に問題がある。これに対して、上記構成の半導体レーザー装置では、金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザーチップを基部上に搭載した半導体レーザー装置の熱抵抗を $90^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以下にすることによって、半導体レーザーチップの活性層で発生した熱を導電性ダイボンドペーストを介して上記基部に容易に逃がすことができ、信頼性の高い半導体レ

ーザ装置が得られる。

【 0 0 1 4 】

また、一実施形態の半導体レーザ装置は、上記半導体レーザチップの側面において上記半導体レーザチップのダイボンド面からの上記導電性ダイボンドペーストの這い上がり高さを $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下としたことを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

上記実施形態の半導体レーザ装置によれば、上記半導体レーザチップの活性層は、一般にダイボンド面から少なくとも $40\text{ }\mu\text{m}$ よりも高い位置にあるので、上記半導体レーザチップの側面におけるダイボンド面からの導電性ダイボンドペーストの這い上がり高さを $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下にすることによって、導電性ダイボンドペーストが活性層の位置より高くならないようにでき、半導体レーザチップの短絡を防止できる。

【 0 0 1 6 】

また、一実施形態の半導体レーザ装置は、上記半導体レーザチップのダイボンド面と上記基部との間に介在する上記導電性ダイボンドペーストの厚さを $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下にしたことを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記実施形態の半導体レーザ装置によれば、上記半導体レーザチップのダイボンド面と上記基部との間に介在する上記導電性ダイボンドペーストの厚さを $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下にすることによって、半導体レーザチップのダイボンド面と基部との接合状態が安定し、安定した電気抵抗が得られ、動作ばらつきを少なくできる。

【 0 0 1 8 】

また、一実施形態の半導体レーザ装置は、上記金属を用いた導電性ダイボンドペーストは銀ペーストであることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

上記実施形態の半導体レーザ装置によれば、上記金属を用いた導電性ダイボンドペーストである銀ペーストは、室温でもペースト状であり、比較的低い温度で硬化するため、取り扱いやすく、生産性が向上する。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の半導体レーザ装置の製造方法および半導体レーザ装置を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0021】

図1はこの発明の実施の一形態の半導体レーザ装置の要部の側面図であり、1は基部としてのステム、2は上記ステム1上に塗布された金属を用いた導電性ダイボンドペーストとしての銀ペースト、3は上記ステム1上に銀ペースト2を介して搭載された半導体レーザチップ3である。

【0022】

次に、上記半導体レーザ装置の製造方法を図2(a)～(d)に従って説明する。

【0023】

まず、図2(a)に示すように、ステム1上に銀ペースト2を塗布する。このときの銀ペースト2は、 $\phi 0.15\text{ mm}$ のドーム状に塗布し、その体積を $1.77 \times 10^{-3}\text{ mm}^3$ に設定している。ここで使用した銀ペーストは、住友金属鉱山(株)製T-3040(銀含有率82～84%)である。

【0024】

次に、図2(b)に示すように、半導体レーザチップ3を銀ペースト2を介してステム1上に搭載する。

【0025】

次に、図2(c)に示すように、半導体レーザチップ3をコレット10により矢印Rの方向に加圧した状態でステム1を加熱して仮硬化する。このときの加圧は、50グラムの錘(図示せず)を直径0.2 mm程度のコレット10に加えることにより行う。また、加熱温度は、ステム1(ヒートシンク)の温度を熱電対11で測定し、200℃以上10秒間行う。このときの昇温、降温はできるだけ早くする。

【0026】

そして、図2(d)に示すように、仮硬化が完了した半導体レーザ装置(1, 2, 3)を恒温槽12内で加熱して本硬化する。このときの加熱は、恒温槽12内の温度を150℃とし、1時間放置する。また、仮硬化した半導体レーザ装置を大量

にまとめて本硬化することによって、一個当りの硬化時間は実質的には短く保つことができる。

【 0 0 2 7 】

次の表 1 は、実施例、比較例 1、比較例 2、従来例の半導体レーザ装置における這い上がり量および熱抵抗の測定した実験結果を示している。この実験において、実施例の半導体レーザ装置は、上記半導体レーザ装置の製造方法により製作したものであり、比較例 1 は、仮硬化時に実施例と同じ条件で加圧したが、加熱せずに本硬化したものである。また、比較例 2 は、仮硬化時にコレットでチップを一旦整えた後、コレットを外して加圧無しの状態にし、加熱条件を実施例と同じにして加熱した後、本硬化したものであり、従来例は、仮硬化時にコレットでチップを一旦整えた後、そのまま本硬化させたものである。

【表 1】

サンプル 作製方法	実施例		比較例 1		比較例 2		従来例	
	這い上がり量 (μm)	熱抵抗 ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)	這い上がり量 (μm)	熱抵抗 ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)	這い上がり量 (μm)	熱抵抗 ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)	這い上がり量 (μm)	熱抵抗 ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)
1	20	88.3	57	128.6	34	91.5	35	120.4
2	24	79.3	46	118.6	33	87.6	33	122.8
3	26	79.1	55	107.1	33	90.4	25	125.7
4	30	80.0	48	108.0	30	91.2	42	114.8
5	28	76.1	54	106.5	31	86.6	44	109.7
6	36	74.9	50	105.3	31	92.1	43	118.7
7	35	78.9	62	118.4	22	96.8	32	110.2
8	34	75.8	59	105.5	35	103.2	28	124.1
9	37	77.7	55	107.9	33	91.3	35	117.5
10	40	80.5			33	92.3		
平均	31.0	79.1	54.0	111.8	31.5	92.3	35.2	118.2

【0028】

ここで、上記実験に用いた熱抵抗の測定方法を図 10 (a)～(c)を用いて説明す

る。

【0029】

まず、恒温槽に半導体レーザ装置を入れ、これに順方向に一定の微小電流 I_m を流したときの順方向電圧 V_F を測定する。図 10 (a) に示すように、温度を変えて測定を行い、 V_F の温度係数 $M = \Delta V_F / \Delta T$ を測定する。この温度係数 M の測定は、個々の半導体レーザ装置について行う必要はなく、同一の条件で作成された半導体レーザ装置に付いて 1 回だけ行う。

【0030】

次に、図 10 (b) に示すように、半導体レーザ装置の発熱が無視できる程度の微小電流 I_m (5 mA 以下程度) を流し、引き続いて数 10 mA の順方向電流 I_{F2} を一定時間 T_P 流す。このときの順方向電流 I_{F2} に対する順方向電圧を V_{F2} とする。

【0031】

また、図 10 (c) は順方向電圧 V_F の変化を示しており、順方向電流 I_{F2} を流すと、順方向電圧も大きくなるが、半導体レーザチップの温度が上昇して、測定時間 T_P の間に順電圧 V_F の低下が指数関数的に減少してほぼ一定の値となる。この一定となった順方向電圧を V_{F2} とする。また、順方向電流を I_m まで下げたとき、一旦、 V_{F1} より低い値になった後、指数関数的に増加して一定の値に戻る。このときの順方向電圧の変化量を ΔV_F とすると、熱抵抗 R_{th} は、

$$R_{th} = (\Delta V_F / M) / (I_{F2} \times V_{F2}) \quad [^{\circ}\text{C} / \text{W}]$$

により求められる。

【0032】

こうして得られた表 1 の結果から、実施例が熱抵抗を最も低くでき、高くても熱抵抗を $90^{\circ}\text{C} / \text{W}$ 以下にできることがわかる。また、這い上がり量は、実施例、比較例 2 で小さくなっており、仮硬化時の加熱により改善できることが分かる。

【0033】

また、図 3 ～ 図 6 に実施例、比較例 1、比較例 2、従来例の半導体レーザ装置をレーザ発振させながら長時間通電したときの動作電流を変化を測定した実験結

果を示している。なお、図 3 ～ 図 6 において、横軸は通電時間を表し、縦軸は動作電流を表している。

【 0 0 3 4 】

図 3 ～ 図 6 から明らかなように、通電時間がゼロのときの動作電流を見ると、図 3 の実施例が最もばらつきが少なく、安定した接合が実現できていることが分かる。また、150 時間通電後の動作電流の増加が最も小さく、熱抵抗を低くできた効果が現れている。

【 0 0 3 5 】

このように、上記半導体レーザー装置の製造方法によれば、仮硬化時に半導体レーザーチップ 3 を上方からステム 1 側に向って加圧することによって、半導体レーザーチップ 3 とステム 1 との間に介在する銀ペースト 2 の厚さを $5 \mu\text{m}$ 以下に保てるため、接合状態を安定させて、熱抵抗を下げることができると共に、動作電流のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 3 6 】

また、図 2 (c) の仮硬化の工程で 200°C 以上で短時間 (10 秒間) 加熱することにより、銀ペースト 2 の這い上がりを少なくし、この仮硬化によって粘度が増した銀ペーストを図 2 (d) の本硬化の工程で恒温槽 12 内で全体を暖めて硬化させるので、本硬化のみの場合よりも這い上がり量を大幅に低減することができる。上記半導体レーザー装置では、半導体レーザーチップ 3 の側面におけるダイボンド面からの銀ペースト 2 の這い上がり高さ H_2 (図 1 に示す) を $40 \mu\text{m}$ 以下にでき、銀ペースト 2 が半導体レーザーチップ 3 のダイボンド面から活性層 4 までの高さ H_1 より高くないので、半導体レーザーチップ 3 の短絡を防止することができる。

【 0 0 3 7 】

上記実施の形態では、基部としてのステム 1 上に半導体レーザーチップ 3 を搭載したが、サブマウントや配線基板またはリードフレーム等の基部上に半導体レーザーチップを搭載する半導体レーザー装置にこの発明を適用してもよい。

【 0 0 3 8 】

また、上記実施の形態では、金属を用いた導電性ダイボンドペーストに銀ペー

ストを用いたが、銅ペース、銀パラジウムペースト等を用いてもよい。

【0039】

【発明の効果】

以上より明らかなように、この発明の半導体レーザ装置の製造方法によれば、熱抵抗を下げることができると共に、動作電流のばらつきを抑制することができ、さらに半導体レーザチップの短絡を防止できる高性能でかつ信頼性の高い半導体レーザ装置を実現することができる。

【0040】

また、この発明の半導体レーザ装置によれば、金属を用いた導電性ダイボンドペーストを用いて半導体レーザチップを基板上に搭載した半導体レーザ装置の熱抵抗を $90^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 以下にすることによって、半導体レーザチップの活性層で発生した熱を導電性ダイボンドペーストを介して基部側に容易に逃がすことができ、信頼性を向上できる。

【0041】

また、上記半導体レーザチップの側面におけるダイボンド面からの上記導電性ダイボンドペーストの這い上がり高さを $40\mu\text{m}$ 以下にすることによって、導電性ダイボンドペーストが活性層の位置より高くなならないようにでき、半導体レーザチップの短絡を防止することができる。

【0042】

また、上記半導体レーザチップのダイボンド面と基部との間に介在する上記導電性ダイボンドペーストの厚さを $5\mu\text{m}$ 以下にすることによって、半導体レーザチップのダイボンド面と基部との接合状態が安定するので、安定した電気抵抗が得られ、動作ばらつきの少ない高性能な半導体レーザ装置を実現できる。

【0043】

さらに、一実施形態の半導体レーザ装置は、上記金属を用いた導電性ダイボンドペーストに、室温でもペースト状で比較的低い温度で硬化する銀ペーストを用いることによって、取り扱いが容易で生産性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の実施の一形態の半導体レーザ装置の主要部の側

面図である。

【図 2】 図 2 は上記半導体レーザ装置の製造工程を示す図である。

【図 3】 図 3 は上記半導体レーザ装置をレーザ発振させながら長時間通電したときの動作電流の変化を示す図である。

【図 4】 図 4 は比較例 1 の半導体レーザ装置をレーザ発振させながら長時間通電したときの動作電流の変化を示す図である。

【図 5】 図 5 は比較例 2 の半導体レーザ装置をレーザ発振させながら長時間通電したときの動作電流の変化を示す図である。

【図 6】 図 6 は従来例の半導体レーザ装置をレーザ発振させながら長時間通電したときの動作電流の変化を示す図である。

【図 7】 図 7 は従来の半導体レーザ装置の部分破断図である。

【図 8】 図 8 は従来のホログラム素子を用いた半導体レーザ装置の部分破断図である。

【図 9】 図 9 は従来の半導体レーザ装置の製造工程を示す図である。

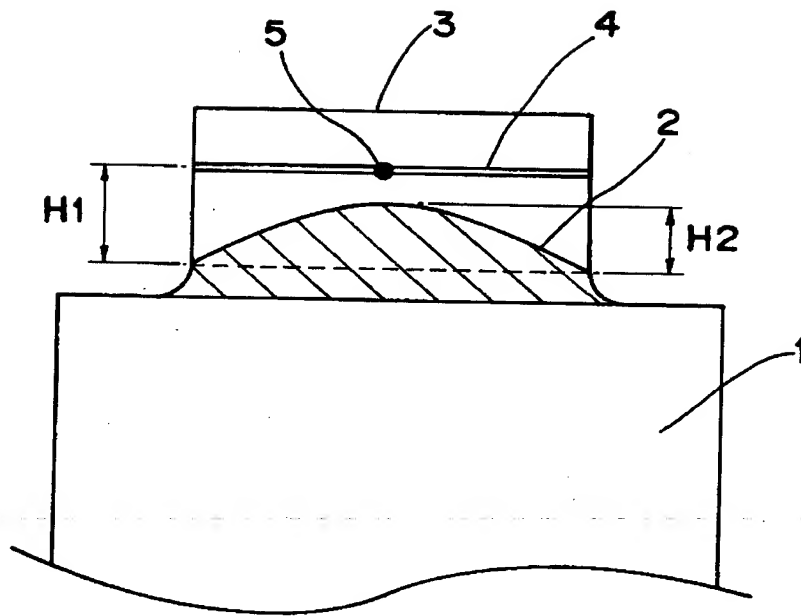
【図 1 0】 図 1 0 は熱抵抗の測定方法を説明する図である。

【符号の説明】

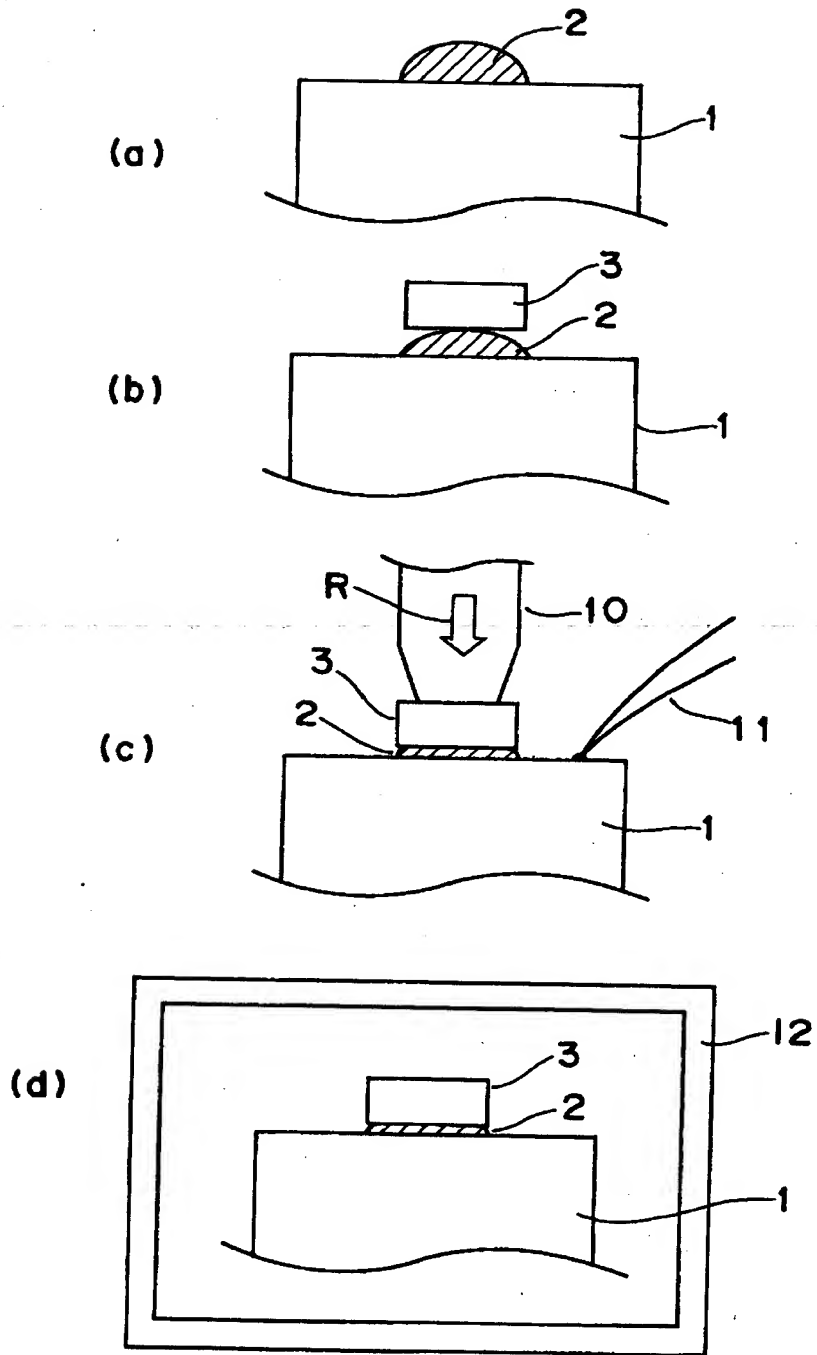
- 1 … ステム、
- 2 … 銀ペースト、
- 3 … 半導体レーザチップ、
- 4 … 活性層、
- 5 … 発光点、
- 1 0 … コレット、
- 1 1 … 熱電対、
- 1 2 … 恒温槽。

【書類名】 図面

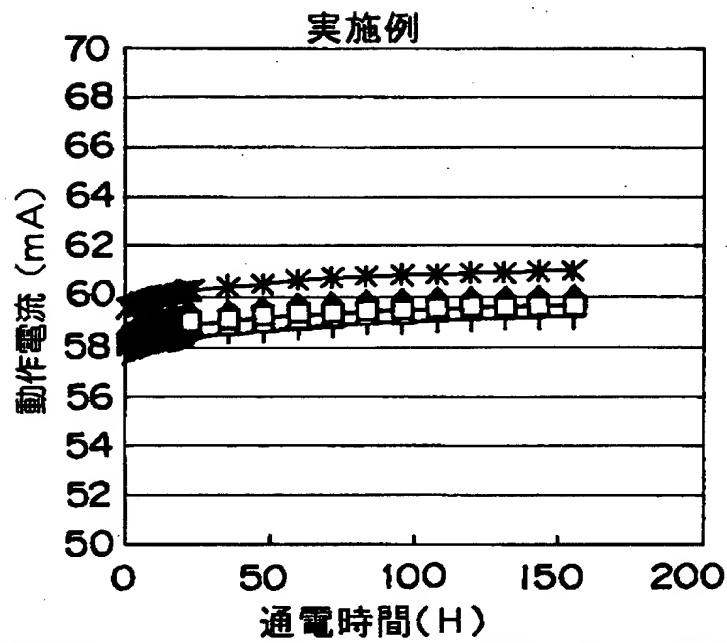
【図 1】



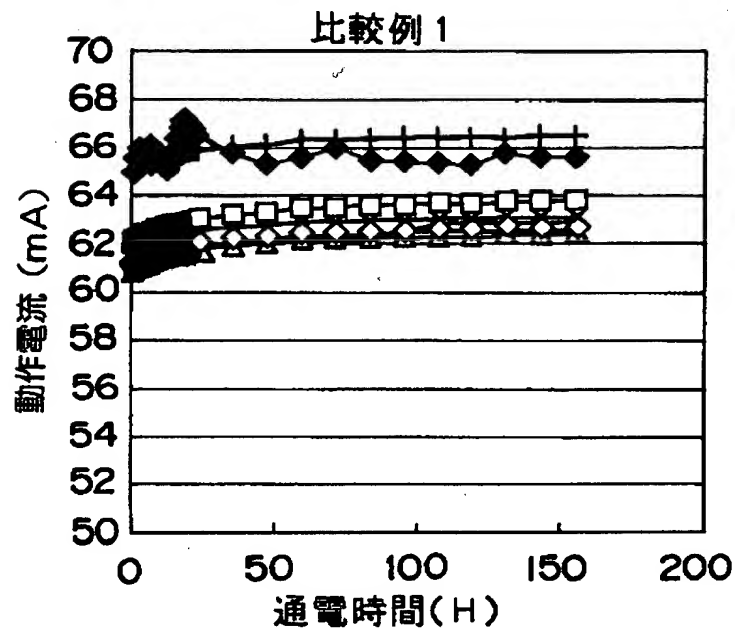
【図2】



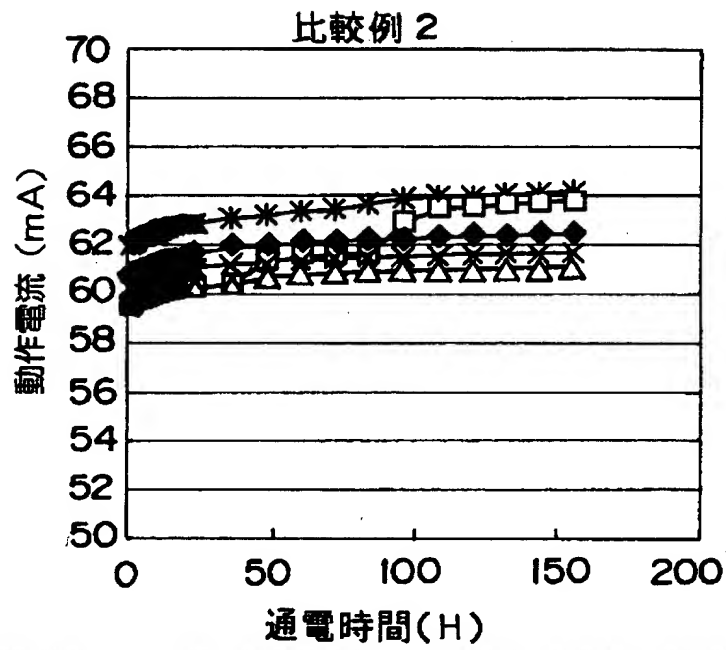
【図 3】



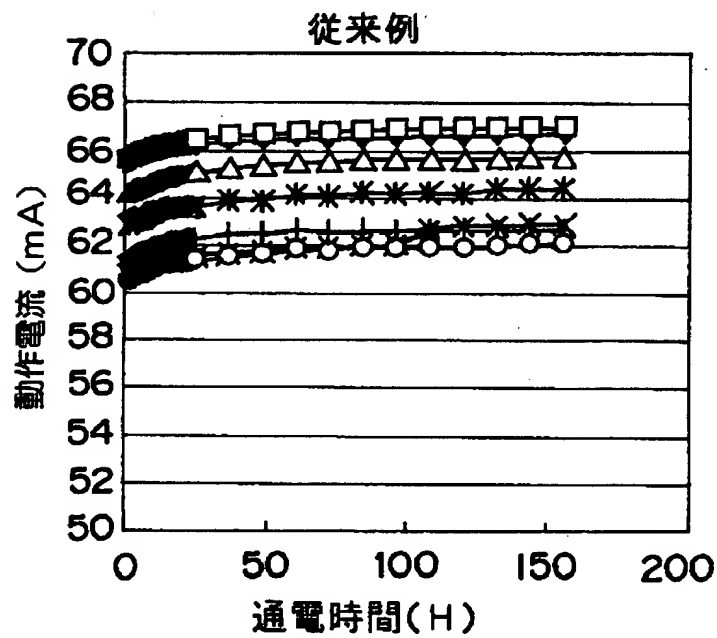
【図 4】



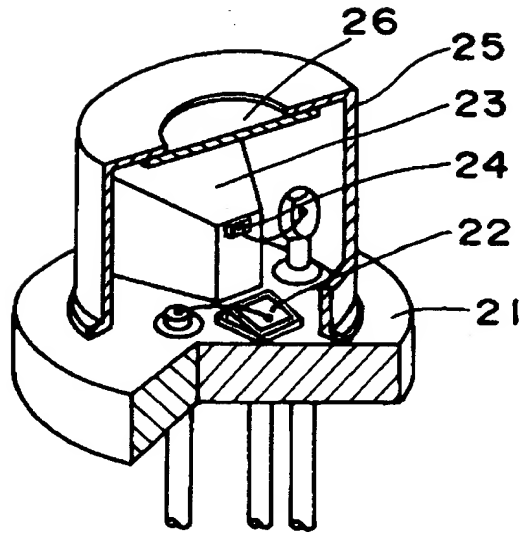
【図 5】



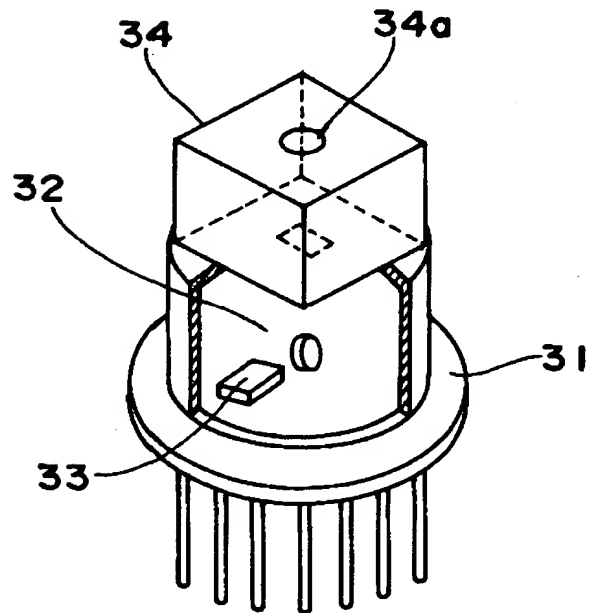
【図 6】



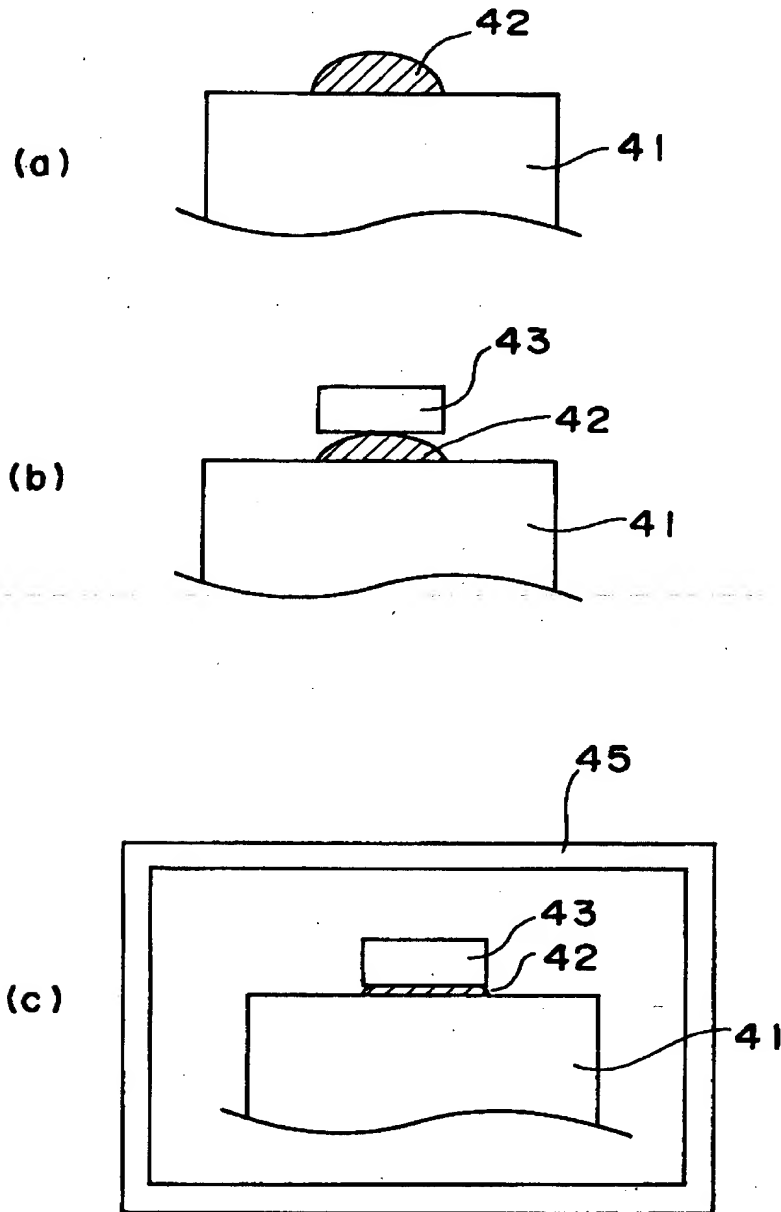
【図7】



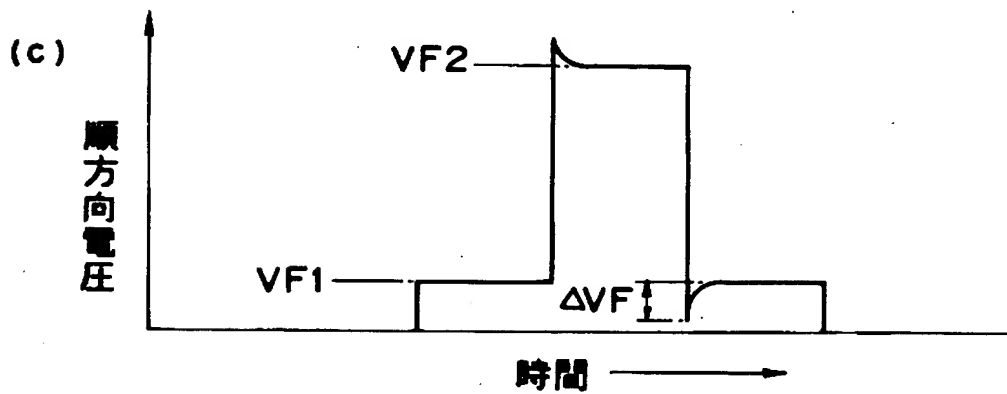
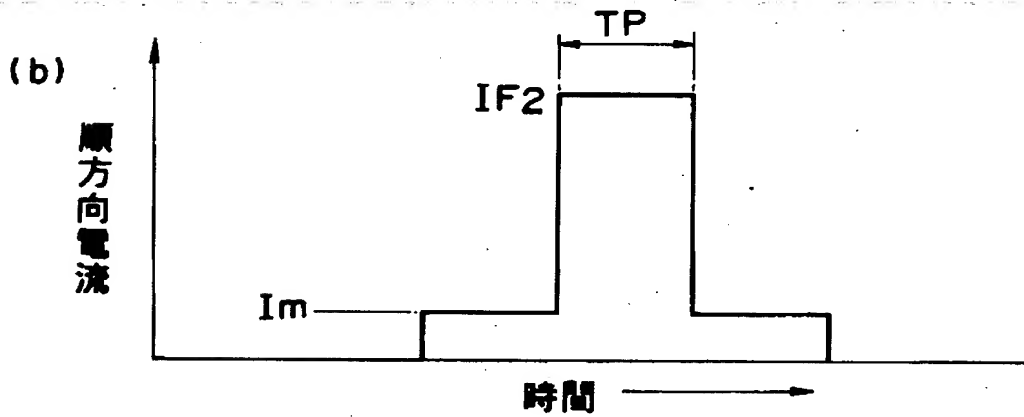
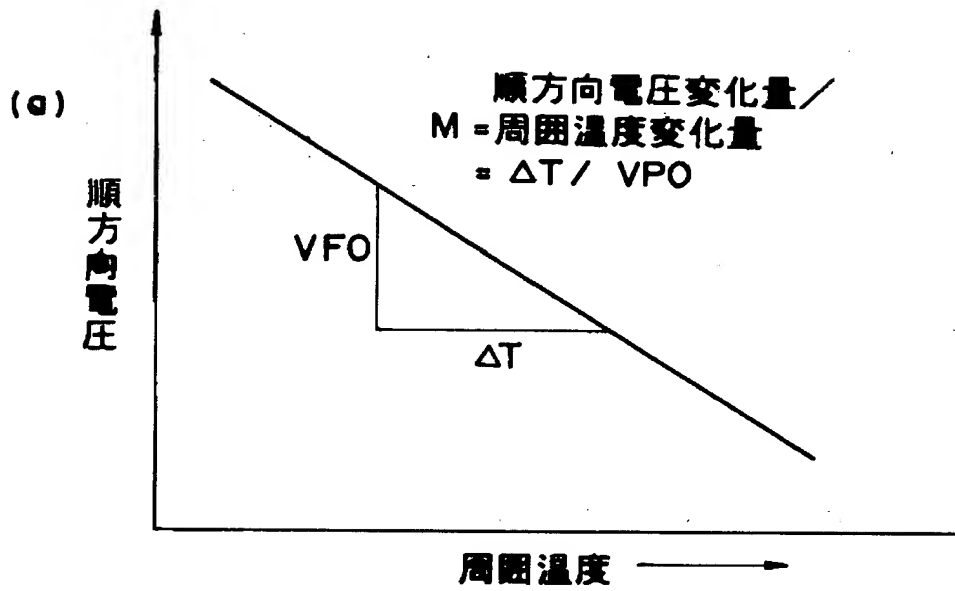
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱抵抗を下げることができると共に、動作電流のばらつきを抑制でき、半導体レーザチップの短絡を防止できる半導体レーザ装置の製造方法および半導体レーザ装置を提供する。

【解決手段】 ステム 1 に銀ペースト 2 を塗布し、その銀ペースト 2 が塗布されたステム 1 上に半導体レーザチップ 3 を搭載する。次に、上記ステム 1 上に搭載された半導体レーザチップ 3 をコレット 1 0 によりステム 1 側に加圧しながら加熱することにより銀ペースト 2 を仮硬化させて、半導体レーザチップ 3 をステム 1 上に固定する。そして、仮硬化の工程の後、恒温槽 1 2 内で銀ペースト 2 を本硬化させる。

【選択図】 図 2

特2000-354191

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社